**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**

**وزارة التربية الوطنية**

**موضوع تجريبي لامتحان شهادة البكالوريا**

**الشعبتان : رياضيات، تقني رياضيات** — **المدة : 04 ساعات**

## اختبار في مادة الفيزياء والكيمياء

**التمرين الأول : ( 2,5 نقاط) .**

نحقق خليطا متساوي المولات يحتوي على $2,0\times10^{-2}\,mol$ من كل من المحاليل التالية: حمض الإيثانويك، حمض الميثانويك، إيثانوات الصوديوم و ميثانوات الصوديوم من أجل الحصول على محلول حجمه $V = 100mL$.

1- أكتب المعادلتين النصفيتين البروتونيتين الموافقتين للثنائيتين حمض/أساس التين يشارك فيهما حمض الميثانويك و حمض الإيثانويك.

2- أكتب معادلة التفاعل بين حمض الميثانويك و شوارد الإيثانوات .

3- أحسب ثابت التوازن الموافق لمعادلة هذا التفاعل .

4- أحسب كسر التفاعل $Q_{r,i}$ في الحالة الابتدائية.

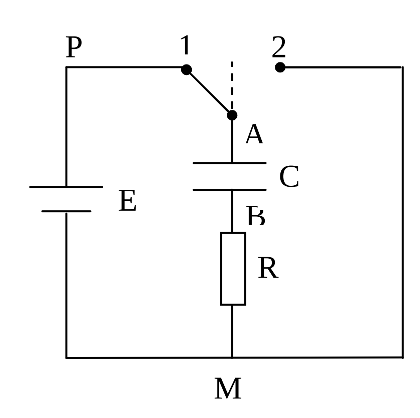
5- هل الجملة تتطور في اتجاه تشكل حمض الإيثانويك أم في اتجاه تفككه؟

يعطى:

$$pKa_1\left(HCOOH / HCOO^-\right) = 3,8$$

$$pKa_2\left(CH_3COOH / CH_3COO^-\right) = 4,7$$

**التمرين الثاني: (3,5نقطة)**




تتكون الدارة الكهربائية المبينة في الشكل المقابل من العناصر الكهربائية التالية:

- مولد قوته الكهربائية المحركة $E = 100V$ و مقاومته الداخلية مهملة.
- مكثفة سعتها $C = 0,5\mu F$.
- مقاومته $R = 10k\Omega$.
- مبدلة k.

في اللحظة $t = 0s$، نضع المبدلة k على الوضع (1) بحيث نغلق دارة المولد.

1-أ/ أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تربط بين $u_{AB}$ و $t$ تكتب بالشكل:

$$RC\cdot\frac{du_{AB}}{dt} + u_{AB} = E$$

أو:

$$\tau\cdot\frac{du_{AB}}{dt} + u_{AB} = E$$

حيث: $\tau = RC$.

ب/ أثبت أن الثابت $\tau$ يقدر بالثانية في الجملة الدولية للوحدات.

2- تحقق أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو: $u_{AB} = E(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$.

3- أرسم شكل المنحنى البياني الممثل لـ $u_{AB} = E(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$.

عين إحداثيي نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند المبدأ مع الخط المقارب للمنحنى.

4- أحسب التوتر $u_{AB}$ في اللحظات $t_1 = \tau$، $t_2 = 5\tau$ و عندما $t$ يصبح كبيرا جدا. ماذا تستنتج؟

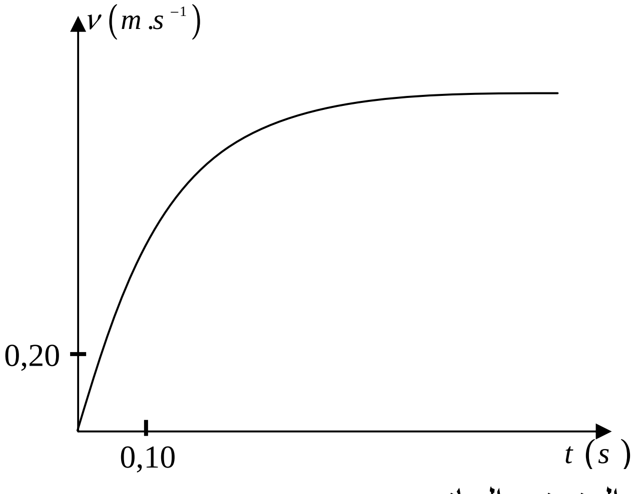
**التمرين الثالث: (4 نقاط)**

تسمح المعادلة التفاضلية $\frac{dx}{dt} + \alpha \cdot x = \beta$ بوصف عدد كبير من الظواهر الفيزيائية المتغيرة خلال الزمن: الشدة، التوتر، السرعة، مقدار يميز النشاط الإشعاعي.

نذكر أن هذه المعادلة رياضيا تقبل على الخصوص حلين هما:

$x(t) = \frac{\beta}{\alpha} \cdot (1-e^{-\alpha t})$.....(1) إذا كان $\beta \neq 0$ و $x(t) = X_0 \cdot e^{-\alpha t}$.....(2) إذا كان $\beta = 0$.

استغلت حركة سقوط كرة معدنية، كتلتها m، في مائع كتلته الحجمية $\rho_f$ بواسطة برمجية خاصة التي سمحت برسم تطور سرعة مركز العطالة بدلالة الزمن، فتم الحصول على المنحنى البياني التالي:




1- استغلال معادلة المنحنى البياني:

المعادلة الرياضية المرفقة بالمنحنى البياني تحقق العلاقة : $v(t) = 1{,}14 \cdot (1-e^{-\frac{t}{0{,}132}})$، حيث $v(t)$ مقدرة بالـ $m \cdot s^{-1}$ و الزمن t بالثانية $s$.

هذه المعادلة تتطابق مع المعادلة رقم (1).

أ/ عين قيمة كل من $\alpha$ و النسبة $\frac{\beta}{\alpha}$. أعط، بدون تبرير، وحدة النسبة $\frac{\beta}{\alpha}$.

ب/ أثبت أن المعادلة التفاضلية التي تقبل كحل المعادلة $v(t)$ تحقق الكتابة العددية التالية: $\frac{dv}{dt} + 7{,}58v = 8{,}64$.

2- دراسة الظاهرة الفيزيائية:

أ/ أحص القوى المطبقة على الكرة، ثم مثلها في شكل.

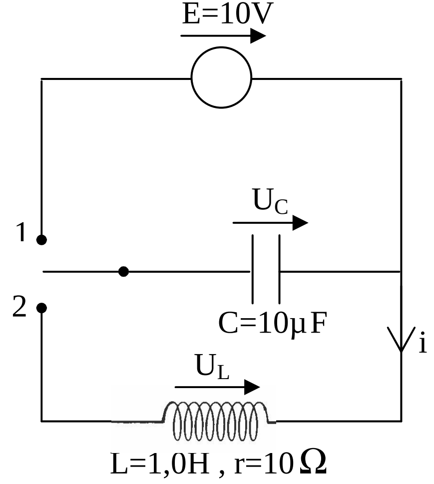
ب/ طبّق القانون الثاني لنيوتن على الجملة المتمثلة في الكرة.

3- الكرة المستعملة في تحقيق الدراسة هي كرة من فولاذ كتلتها $m = 32g$ وحجمها $V$.

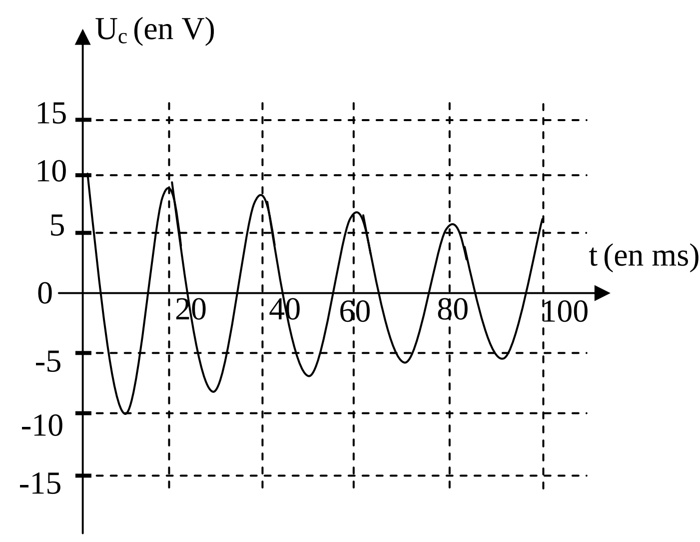
تسارع الجاذبية في مكان الدراسة هو $g = 9{,}80 m.s^{-2}$ .
تعطي قوى الاحتكاك المطبقة على الكرة بالعبارة: $\vec{f} = -k \cdot \vec{v}$ .
أ/ باستعمال محور شاقولي موجه نحو الأسفل، أثبت أن المعادلة التفاضلية المتعلقة بالمقدار المتغير $v(t)$ تحقق: $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m} v = \left(1 - \frac{\rho_f \cdot V}{m}\right) \cdot g$ .
ب/ استنتج العبارة الحرفية للمعاملين $\alpha$ و $\beta$ في المعادلة (1).
ج/ ما هي قيمة المعامل $\beta$ إذا كانت دافعة أرخميدس معدومة؟
باستعمال المعادلة الموجودة في السؤال 1–ب، بين أن هذه القوة يجب أخذها في الحسبان.

**التمرين الرابع: (2 نقطة)**

بهدف دراسة الدارة المهتزة نحقق التركيب المبين في الشكل التالي:




نضع المبدلة على الوضع (1) لشحن المكثفة ثم ننقلها بعد ذلك على الوضع (2).
بواسطة راسم اهتزاز مهبطي نسجل المنحنى البياني التالي الممثل للتوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة.
يبدأ التسجيل في اللحظة $t_0 = 0s$ الموافقة للحظة نقل المبدلة على الوضع (2).




1– كيف يمكن تفسير تناقص سعة الاهتزازات خلال الزمن؟
2– عين قيمة شبه الدور للإشارة.
3– هنا يمكننا اعتبار أن الدور الذاتي و شبه الدور لهما نفس العبارة.
استنتج قيمة السعة C للمكثفة و قارنها مع القيمة التي أعطاها الصانع.
نعطي: $\pi^2 \approx 10$ .

**التمرين الخامس:( 04 نقاط)** .

توجه حزمة رفيعة من ضوء الليزر، طول موجتها في الفراغ $633nm$، عموديا على سلك أفقي قطره $\alpha$. يبلغ قطر حزمة الليزر $1mm$.

1- أرسم شكلا تخطيطيا للظاهرة المشاهدة على الشاشة عندما نستعمل سلكا قطره a هو:

أ/ $2,0mm$ .

ب/ $0,080mm$ .

2- أ/ أعط العلاقة التي تربط بين القطر الظاهري $\theta$ للبقعة المركزية للانعراج، طول الموجة $\lambda$ و قطر السلك $a$.

ب/ استنتج العلاقة بين العرض $l$ للبقعة المركزية على الشاشة، البعد $D$ عن الشاشة، طول الموجة $\lambda$ و قطر السلك $a$.

3- أ/ خلال تجربة، حصلنا على العرض $l = 6,5cm$ باستعمال سلك قطره $a = 0,080m$ .

أحسب طول الموجة $\lambda$ إذا علمت أن البعد عن الشاشة $D = 4,10m$ مقاس بتقريب $5cm$ و العرض $\ell$ مقاس بتقريب $1mm$.

ب/ هل هذه القيمة على توافق مع القيمة التي حددها الصانع $(633nm)$؟

برر إجابتك بإعطاء مجال حصر قيمة طول الموجة. ماذا تستنتج؟

**التمرين السادس:( 04 نقاط)** .

يباع الماء الأكسجيني في الصيدليات في قارورات تحمل دلالة بالحجم، يعبر فيها عن حجم ثنائي الأكسجين المنطلق من لتر من محلول الماء الأكسجيني عند تفككه في الشرطين النظاميين من درجة الحرارة و الضغط.

اشترينا من صيدلية قارورة 1 لتر من الماء الأكسجيني، منتج حديثا، تحمل الدلالتين التاليتين:

- ماء أكسجيني ذو 10 حجوم (10 Volumes) .
- تحفظ القارورة في مكان بارد.

للتحقق من صحة الدلالة الأولى المكتوبة على البطاقة الملصقة على القارورة.

I- قمنا باجراء تفاعل تفكك الماء الأكسجيني باستعمال البلاتين كوسيط لتسريع التفاعل.

أ/ أكتب معادلة تفكك الماء الأكسجيني.

ب/ أحسب كمية مادة ثنائي الأكسجين المنطلق من لتر من هذا المحلول.

جـ/ بالاستعانة بجدول التقدم، أحسب كمية مادة الماء الأكسجيني التي تسمح بانطلاق هذه الكمية من ثنائي الأكسجين.

د/ عين تركيز محلول الماء الأكسجيني.

II- عينا تركيز محلول الماء الأكسجيني بطريقة المعايرة:

أخذنا حجم $V_R = 10mL$ من محلول الماء الأكسجيني و عايرنه بواسطة محلول من برمنغنات البوتاسيوم $(K^+, MnO_4^-)$ تركيزه $C_0 = 0,20mol.L^{-1}$ . فكان الحجم المضاف من هذا المحلول الأخير لبلوغ نقطة التكافؤ هو $V_0 = 17,9L$ .

أ/أكتب معالة المعايرة

ب/ ما هو تركيز محلول الماء الأكسجيني؟ هل يتوافق مع القيمة المحسوبة سابقا؟

جـــ/ هل تم احترام الدلالة المكتوبة على القارورة في تحضير المحلول؟

III– تركنا القارورة السابقة لمدة ستة أشهر في مكان حيث لم نعمل على احترام تطبيق الدلالة الثانية.

عايرنا نفس الحجم من المحلول القديم بعد مضي الفترة المذكورة و باستعمال محلول برمنغنات البوتاسيوم له نفس التركيز، فكان الحجم اللازم لبلوغ نقطة التكافؤ هو $14{,}5mL$.

أ/هل تفكك الماء الأكسجيني سريع أم بطيء؟

ب/ لماذا ينصح بحفظ قارورة الماء الأكسيجيني في مكان بارد؟

تعطى الثنائيتان: $MnO^{-}_4/Mn^{2+}$ و $O_2/H_2O_2$

| العلامة | حلول التمارين |
| --- | --- |
| | **التمرين الأول (2.5 نقطة)** |
| | 1. الثنائيتان المشاركتان في التفاعل هما: $HCOOH / HCOO^- \; ; \; CH_3COOH / CH_3COO^-$<br>المعادلتان النصفيتان الموافقتان لهما: |
| ¼ | $$CH_3COOH(aq) = CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$$ |
| ¼ | $$HCOOH(aq) = HCOO^-(aq) + H^+(aq)$$ |
| | 2. نحصل على معادلة التفاعل بين حمض الميثانويك شوارد الإيثانوات انطلاقا من المعادلتين النصفيتين البروتونيتين: |
| ½ | $$CH_3COO^-(aq) + HCOOH(aq) = HCOO^-(aq) + CH_3COOH(aq)$$ |
| | 3. ثابت التوازن : |
| ¼ | $$K = \frac{Ka_1(HCOOH / HCOO^-)}{Ka_2(CH_3COOH / CH_3COO^-)} = \frac{10^{-pka_1}}{10^{-pka_2}}$$ |
| ¼ | $$K = \frac{10^{-3,8}}{10^{-4,7}} = 7,9$$ |
| | 4. كسر التفاعل في الحالة الابتدائية: |
| ¼ | $$Q_{r,i} = \frac{[HCOO^-]_i \cdot [CH_3COOH]_i}{[CH_3COO^-]_i \cdot [HCOOH]_i}$$ |
| ¼ | $$Q_{r,i} = \frac{\left(\frac{2,0\times10^{-2}}{V}\right)\cdot\left(\frac{2,0\times10^{-2}}{V}\right)}{\left(\frac{2,0\times10^{-2}}{V}\right)\cdot\left(\frac{2,0\times10^{-2}}{V}\right)} = 1$$ |
| ¼ | 5. $Q_{r,i} < K$ : ينتهي كسر التفاعل نحو ثابت التوازن و يزداد إلى أن يبلغ قيمة $K$ . |
| ¼ | تتطور الجملة في الاتجاه المباشر، إذن يتشكل حمض الإيثانويك. |
| | **التمرين الثاني:( 3,5نقطة)** |
| | 1.أ. يعطي تطبيق قانون جمع التوترات في دارة المولد: |
| ¼ | $$u_{PA} + u_{AB} + u_{BM} + u_{MP} = 0$$ |
| ¼ | $$0 + u_{AB} + R\cdot i - E = 0 \Rightarrow u_{AB} + R\cdot i = E$$ |
| | لكن: $i = \frac{dq_A}{dt} = C\cdot\frac{du_{AB}}{dt}$ |
| ¼ | و منه: $u_{AB} + RC\cdot\frac{du_{AB}}{dt} = E$ |
| | و بوضع: $\tau = RC$ |
| ¼ | يأتي: $u_{AB} + \tau\cdot\frac{du_{AB}}{dt} = E$ |

ب. تبين المعادلة التفاضلية الأخيرة أن $\tau = RC$ يقدر بالثانية، أن حدي الطرف الأول من المعادلة يجب أن يكونا مقدّرين بالفولط كالطرف الثاني من المعادلة. ¼

يسمح التحليل البعدي بالوصول إلى هذه النتيجة:

– من قانون أوم $U = R \cdot I$ ، نجد أن: $[R]=[U]\cdot[I]^{-1}$ .

– و من العلاقة $i = C \cdot \frac{du}{dt}$، نجد أن: $[C]=[I]\cdot[T]\cdot[U]^{-1}$.

نستنتج إذن أن: $[RC]=[R]\cdot[C]=[T]$

فالجداء $\tau = RC$ له بعد الزمن، و بالتالي فهو يقدر بالثانية. ¼

.2 $u_{AB} = E(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$

إذن: $\frac{du_{AB}}{dt} = 0 + \frac{E}{\tau}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{\tau}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$ ¼

بالتعويض في المعادلة التفاضلية، نجد:

$$\tau \cdot \left(\frac{E}{\tau}\cdot e^{-\frac{t}{\tau}}\right) + E - E\cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = E$$

إذن: $u_{AB} = E(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ يحقق المعادلة التفاضلية، فهو حل لها. ¼

.3أ. شكل المنحنى البياني

$U_{AB}\,(V)$
E
H
$\tau = R \cdot C$
$t\,(s)$

¼

إحداثيا نقطة تقاطع المماس للمنحنى عند المبدأ مع الخط المقارب هما:

$u_H = E$

$t_H = \tau = R \cdot C$ ¼

إذن :

$u_H = 100V$

$t_H = 5{,}0\times10^{-3}s$ ¼

.5 من العلاقة $u_{AB} = E(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$

– لما $t = 0$ : $u_{AB} = 0$

– لما $t_1 = \tau$ : $u_{AB} = 0{,}63E = 63V$

– لما $t_2 = 5\tau$ : $u_{AB} = 0{,}993E = 99{,}3V$ ½

– لما $t \to \infty$ : $u_{AB}$ تنتهي نحو $E = 100V$ .

نستنتج أنه خلال زمن يساوي الثابت $\tau = RC$ فإن شحنة المكثفة تبلغ 63% من قينتها الحدية و أنه خلال زمن $t = 5\tau$ ، فإن شحنتها تتجاوز 99% من قيمتها الحدية. ¼

**التمرين الثالث (4 نقاط) :**

.1أ. بمطابقة المعادلة $v(t) = 1{,}14 \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{0{,}132}}\right)$ مع المعادلة $x(t) = \frac{\beta}{\alpha}\cdot\left(1-e^{-\alpha t}\right)$

ينتج: $\frac{\beta}{\alpha} = 1{,}14$ و $\alpha = \frac{1}{0{,}132}$. ½

الحد $\left(1-e^{-\frac{t}{0,132}}\right)$ في عبارة التسارع ليس له بعدا، إذن النسبة $\frac{\beta}{\alpha}$ متجانسة مع السرعة

و بالتالي تقدر بوحدة السرعة أي $m.s^{-1}$ . ¼

ب. المعادلة $v(t)=1,14\cdot\left(1-e^{-\frac{t}{0,132}}\right)$ هي حل لمعادلة تفاضلية من النوع: ¼

$$\frac{dx}{dt}+\alpha\cdot x=\beta$$

بالمطابقة $x \Leftrightarrow v$ ، أي: $\frac{dv}{dt}+\alpha\cdot v=\beta$ ¼

لكن: $\alpha=7,58$ و $\frac{\beta}{\alpha}=1,14$ أي $\beta=1,14\alpha$ ¼

إذن: $\beta=1,14\times 7,58=8,64$

بتعويض $\alpha$ و $\beta$ بقيمتها نصل إلى العبارة المعطاة $\frac{dv}{dt}+7,58v=8,64$ . ¼

2.أ. الجملة المدروسة هي الكرة في المرجع الأرضي الذي نفترضه غاليليا.

القوى المطبقة على الكرة هي: ¼

- الثقل $\vec{P}=m\cdot\vec{g}$ ، منحاها شاقولي و اتجاهها نحو الأسفل.
- دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ ، منحاها شاقولي و اتجاهها نحو الأعلى. ¼
- قوى الإحتكاك $\vec{f}$ ، منحاها شاقولي و اتجاهها نحو الأعلى.

$\vec{f}$ $\vec{\pi}$ $\vec{P}$

ب. بتطبيق قانون نيوتن الثاني: $\sum\vec{F}_{ext}=\vec{P}+\vec{f}+\vec{\pi}=m\cdot\vec{a}_G$ ¼

بالإسقاط على المحور الشاقولي الموجه نحو الأسفل: $P-f-\pi=m\cdot a$ . ¼

3.أ. بالتعويض عن $f$ و $\pi$ في العبارة الأخيرة، نجد:

$$m\cdot g-k\cdot v-\rho\cdot V\cdot g=m\cdot\frac{dv}{dt}$$

$$g\cdot(m-\rho\cdot V)-k\cdot v=\frac{dv}{dt}$$ ¼

و بقسمة طرفي المعادلة على $m$ ينتج:

$$\frac{dv}{dt}+\frac{k}{m}\cdot v=\left(1-\frac{\rho\cdot V}{m}\right).g$$ ¼

ب. بمطابقة المعادلة السابقة مع المعادلة $\frac{dx}{dt}+\alpha\cdot x=\beta$ ، نجد:

$$\alpha=\frac{k}{m} \quad \text{و} \quad \beta=\left(1-\frac{\rho\cdot V}{m}\right).g$$ ¼

ج. إذا كانت دافعة أرخميدس معدومة $\pi=0$ ، فإن: $\rho\cdot V=0$ ¼

و منه: $\beta=\left(1-\frac{0}{m}\right).g$ ، أي أن: $\beta=g$ ومنه: $\beta=9,80\,m.s^{-2}$

نلاحظ في المعادلة التفاضلية: $\frac{dv}{dt}+7,58v=8,64$ أن $\beta=8,64\,m.s^{-2}$ إذن: $\beta\neq g\neq 9,80m.s^{2}$ ¼

| | |
|---|---|
| | و عليه فإن يجب أخذ دافعة أرخميدس في الحسبان حيث تبلغ شدتها:<br>$\pi = m \cdot (g - \beta) = 3{,}7 \times 10^{-2}\,N$ |
| | **التمرين الرابع (2 نقطة) :** |
| ½ | 1− يرجع تناقص السعة إلى المقاومة الداخلية للوشيعة، حيث تتحول الطاقة على شكل حرارة بفعل جول. |
| ¼ | 2− نلاحظ من البيان أن: $5T = 100\,ms$<br>و منه: قيمة شبه الدور: $T = 20\,ms$ . |
| ½ | 3− الدور الذاتي له نفس قيمة شبه الدور، إذن: $T = T_0 = 2\pi \cdot \sqrt{L \cdot C}$<br>أي أن: $T^2 = 4\pi^2 \cdot L \cdot C$<br>و منه: $C = \dfrac{T^2}{4\pi^2 \cdot L}$ |
| ½ | $C = \dfrac{(20 \times 10^{-3})^2}{4 \times 10 \times 1{,}0} = 10 \times 10^{-6}\,F = 10\,\mu F$ |
| ¼ | هذه القيمة متطابقة مع القيمة التي أعطها الصانع. |
| | **(التمرين الخامس.(04 نقاط):** |
| ¼ | 1− أ/ السلك ذو القطر $2{,}0\,mm$ يوقف حزمة الليزر. |
| ½ | ب/ عند استعمال سلك قطره $0{,}080\,mm$، نلاحظ ظاهرة الإنعراج مشابهة لتلك التي تحصل باستعمال شق عرضه $a$ .<br>تتشكل عدة بقع ضوئية موزعة على محور عمودي على منحنى السلك و تكون البقعة المركزية أشد إضاءة و تتناقص شدة إضاءة البقع الأخرى على حافتي الشاشة. |
| ½ | $\theta$ $\ell$ D |
| ½ | 2− أ/العلاقة التي تربط بين $\theta$ ، $\lambda$ و $a$ هي: $\theta = \dfrac{\lambda}{a}$ |
| ¼ | ب/ من أجل زاوية $\theta$ صغيرة، $\tan\theta \approx \theta(rad)$ :<br>$\theta = \dfrac{\ell}{2D}$ |
| ½ | إذن: $\ell = \dfrac{2D \cdot \lambda}{a}$ |

¼ 3–أ/ من العلاقة السابقة، نجد: $\lambda = \dfrac{a \cdot \ell}{2D}$

يعطي التطبيق العددي: $\lambda = \dfrac{0,080\times10^{-3}\times6,5\times10^{-2}}{2\times4,10} = 6,34\times10^{-7}\,m$

¼ $\lambda = 6,34\times10^{-7}\,m = 0,634\mu m$

ب/ يكون طول الموجة $\lambda$ محصورا في المجال التالي:

$$\frac{0,079\times10^{-3}\times6,4\times10^{-2}}{2\times4,15} < \lambda < \frac{0,081\times10^{-3}\times6,6\times10^{-2}}{2\times4,05}$$

½ أي: $0,61\mu m < \lambda < 0,66\mu m$

¼ إذا أخذنا في الحسبان الإرتيابات في القياس، فإن هذه القيمة تكون على توافق مع القيمة التي حددها الصانع $(0,633\mu m)$.

¼ دقة القياس هي: $\dfrac{0,02}{0,634}\times100 = 3\%$ .

**التمرين السادس.(04نقاط):**

I-1/ معادلة تفكك الماء الأكسجيني:

¼ $$2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(\ell) + O_2(g)$$

2/ كمية مادة ثنائي الأكسجين المنطلق:

¼ $$n(O_2) = \frac{V_{O_2}}{V_m} = \frac{10}{22,4} = 0.45mol$$

3/ جدول التقدم:

¼

| حالة الجملة | التقدم | $2H_2O_2(aq)$ | $\rightarrow$ $2H_2O(l)$ | $+$ $O_2(g)$ |
|---|---|---|---|---|
| الحالة الابتدائية | 0 | $n$ | 0 | 0 |
| الحالة الانتقالية | $x$ | $n-2x$ | $2x$ | $x$ |
| الحالة النهائية | $x_{\max} = n(O_2)$ | $n-2n(O_2)$ | $2n(O_2)$ | $n(O_2)$ |

كمية مادة الماء الأكسجيني التي تسمح بانطلاق كمية مادة ثنائي الأكسجين هي:

¼ $n_{(H_2O_2)} = 2n(O_2)$

$n_{(H_2O_2)} = 2\times0,45 = 0,9\ mol$

4/ تم حساب كمية المادة انطلاقا من $1\ L$ من الماء الأكسجيني، إذن:

| | |
|---|---|
| ¼ | $C = \frac{n(H_2O_2)}{V} = \frac{0,9}{1} = 0,9\, mol.L^{-1}$ |
| | II− أ/ |
| ¼ | $2\times(MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = 2Mn^{2+} + 4H_2O)$ |
| ¼ | $5\times(H_2O_2 = O_2 + 2H^+ + 2e^-)$ |
| ¼ | $2MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 5O_2 + 8H_2O$ |
| | ب/ |
| | لدينا عند بلوغ نقطة التكافؤ : |
| ½ | $5\times C_0 \times V_0 = 2\times C_R \times V_R$ |
| | أي أن: |
| ¼ | $C_R = \frac{5\times C_0 \times V_0}{2\times V_R}$ |
| ¼ | $C_R = \frac{5\times 0,20\times 17,9}{2\times 10,0} \approx 0,9 mol.L^{-1}$ |
| | جــ/هذه القيمة على توافق تام مع القيمة المحسوبة سابقا و قد تم احترام الدلالة في تحضير |
| ¼ | محلول الماء الأكسجيني كما ينبغي. |
| ¼ | III−أ/ الحجم المستعمل في معايرة المحلول القديم أصغر مما كان عليه في معايرة المحلول |
| ¼ | لمّا كان جديدا، هذا دليل على أن محلول تفكك الماء الأكسجيني بطيء. |
| ¼ | ب/ ينصح بحفظ القارورة في مكان بارد لأن خفض درجة الحرارة يجعل التفاعل أكثر بطء. |